

Anna Urbanek

Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS) : stan obecny i perspektywy rozwoju

Ekonomiczne Problemy Usług nr 59, 241-253

2010

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

ANNA URBANEK*

EUROPEJSKI SYSTEM ZARZĄDZANIA RUCHEM KOLEJOWYM (ERTMS) – STAN OBECNY I PERSPEKTYWY ROZWOJU

Wprowadzenie

Brak kompatybilności i duże różnice pomiędzy systemami sterowania ruchem kolejowym w krajach europejskich są przyczyną utrudnień w międzynarodowym ruchu pociągów. Fakt ten uniemożliwia rozwój transeuropejskiej sieci kolejowej oraz przyczynia się do wzrostu kosztów przewozów i spadku konkurencyjności kolei wobec innych gałęzi transportu. Celem artykułu jest przedstawienie istoty Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym, przybliżenie jego funkcji oraz omówienie perspektyw jego rozwoju w Europie i na świecie.

1. ERTMS w aspekcie interoperacyjności kolei europejskich

Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS – *European Railway Traffic Management System*) stanowi jedno z najważniejszych europejskich przedsięwzięć w zakresie wzrostu konkurencyjności transportu kolejowego. Jego celem jest zapewnienie jak największej interoperacyjności kolei w Europie¹.

* Anna Urbanek – Akademia Ekonomiczna w Katowicach.

¹ http://www.utk.gov.pl/palm/pl/11/213/Europejski_System_Zarzadzania_Ruchem_Kolejowym_ERTMS.html, 14.08.2009.

Interoperacyjność kolei ma na celu zapewnienie nieprzerwanej jazdy pociągu w ramach całej wewnątrz europejskiej sieci, bez konieczności zmian lokomotywy czy jej operatorów na granicach państw oraz bez przestojów związanych z wypełnianiem koniecznych formalności. W węższym ujęciu interoperacyjność sieci transportowej obejmuje harmonizację techniczną parametrów infrastruktury i taboru oraz wspólny dla całej Unii Europejskiej system sterowania, natomiast w szerszym – dotyczy również harmonizacji w sferach: administracyjnej, fiskalnej oraz socjalnej świadczenia usług transportowych. W zakresie sterowania ruchem kolejowym w celu zapewnienia interoperacyjności przewiduje się wdrożenie systemu ERTMS, czyli jednokodowej sygnalizacji i łączności we wszystkich krajach UE².

Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym został opracowany we wczesnych latach 90. XX wieku. Od tego czasu pod patronatem Unii Europejskiej realizowane są wspólne prace kolei i przemysłu, których celem jest stworzenie precyzyjnych wymogów technicznych i strategii wdrażania. Skutkiem tych działań jest wydanie przez UE dyrektyw o interoperacyjności³ oraz specyfikacji technicznych interoperacyjności (TSI)⁴, które zawierają zasadnicze wymagania dla poszczególnych podsystemów:

- infrastruktury (drogi kolejowe),
- energii (zasilanie trakcyjne pojazdów),
- sterowania (ERTMS),
- taboru,
- ruchu (organizacja, przepisy, kwalifikacje personelu),
- aplikacji telematycznych dla kolei⁵.

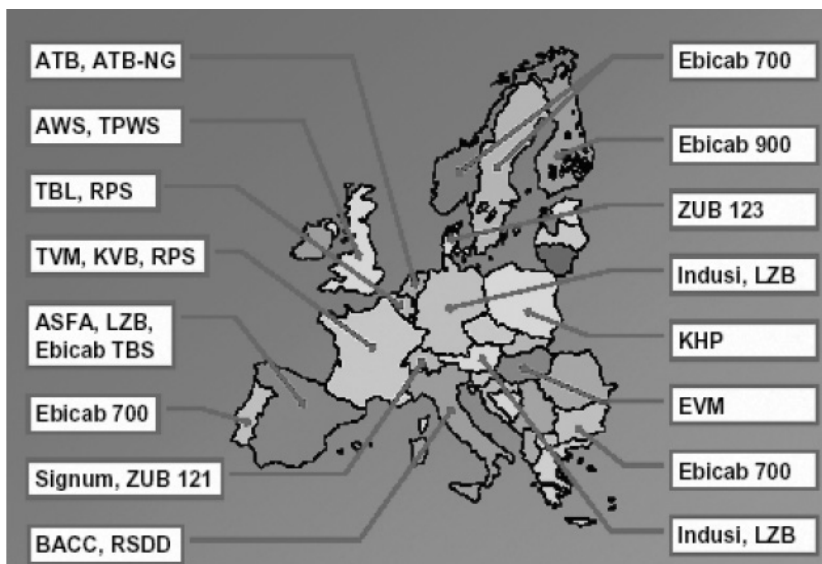
Dotyychczas płynny ruch pociągów między krajami UE nie był możliwy, ponieważ w Europie stosowanych jest ponad 20 różnych systemów sygnalizacji i kontroli prędkości oraz sześć systemów nawigacji, które obsługują pociągi.

² K. Zajt, *Interoperacyjność wyzwaniem dla Unii Europejskiej w procesie tworzenia trans-europejskiej sieci kolejowej*, „Transport i Komunikacja” 2006, nr 2, s. 38.

³ Najbardziej aktualnym dokumentem jest dyrektywa 2008/57 o interoperacyjności kolei europejskich, M. Pawlik, J. Raczyński, *Aktualny stan wdrażania interoperacyjności na kolejach Unii Europejskiej*, „Technika Transportu Szynowego” 2009, nr 4-5, s. 38.

⁴ A. Białoń, P. Gradowski, *Problematyka wdrażania systemu ERTMS na kolejach polskich*, „Telekomunikacja i Sterowanie Ruchem” 2007, nr 2, s. 2.

⁵ M. Pawlik, J. Raczyński, *Aktualny stan...*, *op.cit.*, s. 40.



Rys. 1. Systemy sterowania ruchem kolejowym w Europie

Źródło: J. Kukulski, *System ERTMS/ETCS na pojazdach trakcyjnych w odniesieniu do doświadczeń kolei europejskich*, „Technika Transportu Szynowego” 2007, nr 3, s. 45.

Na rysunku 1 przedstawiono systemy sterowania w krajach europejskich. Obecnie lokomotywy, które operują w ruchu transgranicznym, muszą być wyposażone w kilka systemów pokładowych (tzw. lokomotywy wielosystemowe)⁶. Zwiększa to koszty produkcji i ryzyko awarii. Dodanie nowego systemu pokładowego w już zaprojektowanej lokomotywie jest czasem niemożliwe, dlatego konieczne jest zatrzymywanie pociągów na stacjach granicznych i zmiana lokomotywy, co znacznie wydłuża czas podróży⁷.

2. Działanie systemu ERTMS

Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym umożliwia przekazywanie informacji motorniczym składów pociągów, tak aby mogli oni obliczać maksymalną dozwoloną prędkość. W przypadku przekroczenia dozwolonej

⁶ K. Zajt, *Interoperacyjność...*, *op.cit.*, s. 38.

⁷ *Nowy standard sygnalizacji dla pociągów europejskich*, w: Aktualności z Unii Europejskiej, „Technika Transportu Szynowego” 2006, nr 5, s. 8–9.

prędkości system powoduje automatyczne jej zmniejszanie⁸. ERTMS składa się z dwóch podsystemów: Europejskiego Systemu Sterowania Pociągami (*European Train Control System* – ETCS) oraz Globalnego Systemu Kolejowej Radiokomunikacji Ruchomej (GSM-R)⁹.

ETCS opiera się na technologii cyfrowej transmisji sygnału między torem a pojazdem, dzięki której informacje z urządzeń instalowanych na liniach kolejowych są przekazywane bezpośrednio do kabiny maszynisty. Zadaniem ETCS jest zastąpienie w przyszłości zróżnicowanych systemów Bezpiecznej Kontroli Jazdy Pociągów jednym wspólnym systemem¹⁰. Wśród funkcji Europejskiego Systemu Sterowania Pociągami należy wyróżnić:

- precyzyjne określanie granic zezwolenia na jazdę, dzięki cyfrowej transmisji danych z przytorowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym do sygnalizacji kabinowej w pojeździe,
- zapewnienie bezpiecznej kontroli pojazdów przez maszynistów (dane odbierane przez pojazd są wykorzystywane również do nadzorowania, czy jest on prawidłowo prowadzony),
- zunifikowane (interoperacyjne) rozwiązania europejskie, dzięki likwidacji barier wynikających ze stosowania różnych narodowych rozwiązań w transmisji tor – pojazd oraz różnych sposobów komunikowania się z maszynistami,
- możliwość zwiększenia prędkości i przepustowości na liniach kolejowych, dzięki przekazywaniu dokładnych danych o zezwoleniach na przejazd oraz jego bezpiecznej kontroli¹¹,
- prowadzenie ruchu pociągów zgodnie z wymaganiami poszczególnych zarządów kolejowych, bez konieczności unifikacji przepisów¹²,
- lokalizowanie pociągu i ładunku,
- monitorowanie stanu urządzeń oraz pomoc w trybie awaryjnym¹³.

⁸ K. Zajt, *Interoperacyjność...*, *op.cit.*, s. 41.

⁹ A. Białoń, P. Gradowski, *System zarządzania ruchem kolejowym (ERTMS)*. „Telekomunikacja i Sterowanie Ruchem” 2007, nr 1, s. 2.

¹⁰ *Ibidem*, s. 2–3.

¹¹ http://www.utk.gov.pl/palm/pl/11/213/Europejski_System_Zarzadzania_Ruchem_Kolejowym_ERTMS.html, 16.08.2009.

¹² A. Białoń, P. Gradowski, *System zarządzania...*, *op.cit.*, s. 2.

¹³ Decyzja Komisji Europejskiej z dnia 28 marca 2006 roku nr 2006/679/WE dotycząca technicznej specyfikacji dla interoperacyjności odnoszącej się do podsystemu sterowania ruchem kolejowym transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych, s. 14. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:284:00 01:0176:PL :PDF>, 16.08.2009.

Globalny System Kolejowej Radiokomunikacji Ruchomej (GSM-R) to cyfrowa łączność radiowa, przeznaczona do zapewnienia łączności głosowej (głównie pomiędzy maszynistami i dyspozytorami ruchu) oraz do zapewnienia cyfrowej transmisji danych, które są niezbędne w procesie funkcjonowania systemów informatycznych obsługujących proces przewozowy. Do głównych funkcji GSM-R należy zaliczyć:

- cyfrową łączność między dyspozytorem i maszynistą, która umożliwia połączenie głosowe dwóch osób oraz połączenie konferencyjne, bez konieczności ręcznego przełączania kanałów,
- możliwość adresowania funkcjonalnego (np. numerami pociągów) i zależnego od lokalizacji (np. połączenie z dyspozytorem ruchu właściwym dla bieżącego położenia pociągu),
- cyfrową transmisję danych, która umożliwia np. śledzenie pojazdów i ładunków, gromadzenie danych na potrzeby służb utrzymania infrastruktury,
- zunifikowane rozwiązania na skalę europejską, które zastąpią systemy narodowe¹⁴.

System ETCS składa się z trzech poziomów, które różnią się pomiędzy sobą funkcjami oraz wykorzystywanymi technologiami.

Poziom 1 jest rozwiązaniem wstępnym, które gwarantuje bezpieczną jazdę pociągu poprzez zapewnienie, że nie przejedzie on poza miejsce ograniczające zorganizowaną drogę przebiegu oraz nie przekroczy prędkości dopuszczalnej na danym odcinku¹⁵.

Poziom 2 może być wdrożony dodatkowo do istniejącego systemu sygnalizacji kolejowej lub całkowicie samodzielnie. Wykorzystuje się w nim technologię GSM-R, dzięki której wydawane są pozwolenia na przejazd. Poziom ten umożliwia usunięcie przytorowej sygnalizacji świetlnej.

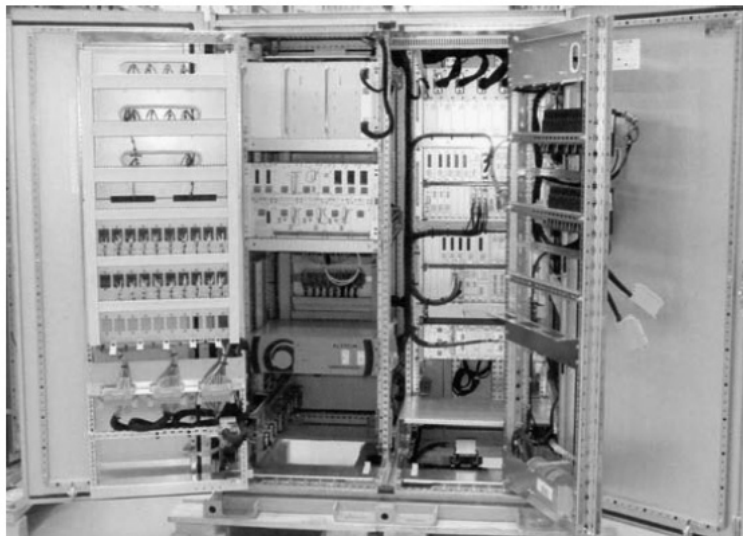
Poziom 3 jest rozwiązaniem najdroższym oraz najbardziej zaawansowanym technologicznie. Stanowi on rozwinięcie poziomu 2 poprzez przeniesienie funkcji kontroli zajętości torów z urządzeń przytorowych bezpośrednio do urządzeń znajdujących się w pojeździe¹⁶. Poziom ten znajduje się jednak w fazie koncepcji, ponieważ nie zostały jeszcze określone precyzyjne wymogi techniczne.

¹⁴ http://www.utk.gov.pl/palm/pl/11/213/Europejski_System_Zarządzania_Ruchem_Kolejowym_ERTMS.html, 16.08.2009.

¹⁵ J. Kukulski, *System ERTMS/ETCS na pojazdach trakcyjnych w odniesieniu do doświadczeń kolei europejskich*, „Technika Transportu Szynowego” 2007, nr 3, s. 45.

¹⁶ *Ibidem*, s. 45–46.

Przewiduje się, że na większości linii międzynarodowych oraz podstawowych wdrażane będą rozwiązania poziomu 2¹⁷. Lokomotywa wyposażona w urządzenia ETCS posiada m.in.: komputer pokładowy, komputer zarządzający pracą urządzeń oraz antenę do odbioru sygnałów z urządzeń, które znajdują się w torze¹⁸. Na rysunku 2 przedstawiono szafę zawierającą urządzenia ETCS oraz GSM-R, przeznaczoną do zamontowania w lokomotywie.



Rys. 2. Szafa z urządzeniami ETCS i GSM-R przeznaczona do zamontowania w lokomotywie

Źródło: B. Gentina, S. Henrot, B. Herrent, Ch. Schunke-Mau, P. Zoetardt, *Pierwsze lokomotywy do obsługi korytarza A wyposażone w system Atlas 200*, „Technika Transportu Szynowego” 2009, nr 1-2, s. 65.

3. Wdrażanie ERTMS w Europie i Polsce

Wdrażanie Europejskiego Systemu Sterowania Ruchem Kolejowym jest obowiązkowe w przypadku linii dużych prędkości na sieci transeuropejskiej, natomiast w przypadku kolei konwencjonalnej obowiązek ten istnieje na liniach,

¹⁷ *ERTMS levels – different ERTMS/ETCS application levels to match customers' needs*, ERTMS Factsheets, <http://www.ertms.com/2007v2/factsheets/ERTMS%20Factsheet%20-%20ERTMS%20Levels.pdf>, 17.08.09.

¹⁸ A. Białoń, P. Gradowski, *System zarządzania...*, *op.cit.*, s. 6.

które należą do projektów priorytetowych, określonych w decyzji Komisji Europejskiej (KE) z dnia 29 kwietnia 2004 roku nr 884/2004/EC, lub gdy prowadzi się modernizację sygnalizacji przy współfinansowaniu Unii Europejskiej¹⁹.

W wyniku analizy obecnego i prognozowanego przepływu ładunków Komisja Europejska w 2005 roku ustaliła sieć sześciu transeuropejskich korytarzy towarowych:

- korytarz A: Rotterdam–Genua,
- korytarz B: Neapol–Sztokholm,
- korytarz C: Antwerpia–Bazylea–Lyon,
- korytarz D: Walencja–Lyon–Turyn–Triest–Budapeszt,
- korytarz E: Drezno–Praga–Brno–Wiedeń–Budapeszt,
- korytarz F: Duisburg–Berlin–Warszawa²⁰.

Komisja Europejska przewidziała 500 mln euro na wdrożenie w tych korytarzach systemu ERTMS w latach 2007–2013²¹. Instalacja systemu jest również obowiązkowa w przypadku linii kolejowych wchodzących w skład sieci ETCS, tzw. ETCS – NET, zdefiniowanych w załączniku H decyzji Komisji Europejskiej z dnia 28 marca 2006 roku nr 2006/679/WE oraz na liniach należących do Transeuropejskiej Sieci Transportowej TEN-T²².

W tabeli 1 zaprezentowano dane dotyczące wdrażania systemu ERTMS w 27 krajach Unii Europejskiej oraz w Szwajcarii. W eksploatacji oraz w trakcie wdrażania systemu ERTMS znajdowało się ogółem ponad 16,9 tys. km linii kolejowych oraz ok. 2,9 tys. jednostek taboru. Liderem w tym zakresie jest Hiszpania, która wdraża system na ponad 4,1 tys. km linii kolejowych oraz w ponad 545 pociągach. Inwestycje w ERTMS prowadzone są w tym państwie głównie na liniach dużych prędkości²³.

¹⁹ ERTMS – Europejski Plan Rozmieszczenia – Dokument Konsultacyjny Komisji Europejskiej, „Telekomunikacja i Sterowanie Ruchem” 2007, nr 2, s. 13.

²⁰ J. Faussurier, *European freight corridors without borders*, „European Railway Review” 2008, nr 6, s. 50–55.

²¹ *Ibidem*.

²² M. Pawlik, *Polski Narodowy Plan Wdrażania Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym ERTMS*, „Telekomunikacja i Sterowanie Ruchem” 2007, nr 1, s. 12.

²³ ERTMS deployment in Spain from air to rail – increasing the Spanish railways’ performance with ERTMS, ERTMS Factsheets, <http://www.ertms.com/2007v2/factsheets/ERTMS%20Factsheet%20-%20ERTMS%20Deployment%20in%20Spain.pdf>, 18.08.09.

Tabela 1

Kraje Unii Europejskiej (oraz Szwajcaria), w których wdrożono system ERTMS na liniach oraz taborze kolejowym do kwietnia 2009 roku*

Kraj	Ilość taboru	Długość linii w km
Austria	13	760
Belgia	506	496
Bułgaria	130	1100
Czechy	12	44
Francja	217	880
Francja/Hiszpania	0	90
Niemcy	146	940
Grecja	136	1269,4
Węgry	23	343
Włochy	198	1230
Luksemburg	146	450
Holandia	298	530
Rumunia	0	822
Słowacja	0	106
Hiszpania	545	4160
Szwajcaria	556	332
Szwecja	1	3178
Wielka Brytania	17	217
Razem	2944	16 947,4

* w tabeli zaprezentowano dane dotyczące już zakończonych inwestycji oraz trwającej modernizacji, na podstawie kontraktów zawartych do kwietnia 2009 roku.

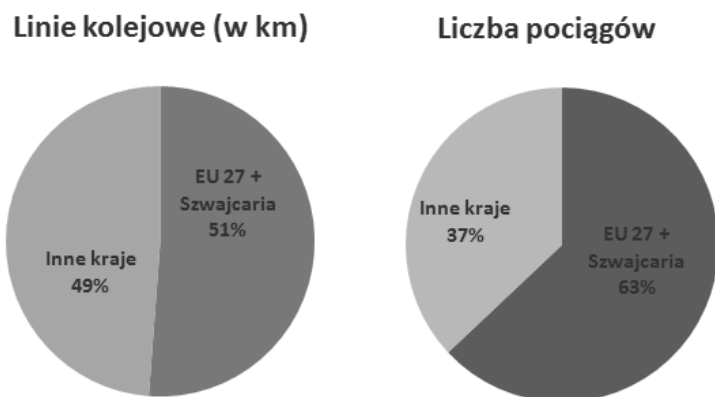
Źródło: opracowanie na podstawie: <http://www.ertms.com/2007v2/deployment.html>, 17.08.09.

Bardzo dużą grupę krajów, które prowadzą inwestycje w zakresie Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym, stanowią państwa spoza UE, a nawet spoza Europy. Wśród krajów wdrażających tę technologię należy wymienić: Chiny, Turcję, Tajwan, Arabię Saudyjską, Koreę Południową oraz Meksyk. Chiny wdrażają system ERTMS na ponad 5,6 tys. km linii, wyprzedzając tym samym Hiszpanię, natomiast Tajwan jest światowym liderem pod względem pociągów, w których wdrożono ten system sygnalizacji i łączności (811 jednostek)²⁴. Na rysunku 3 zaprezentowano procentowy udział krajów UE

²⁴ <http://www.ertms.com/2007v2/deployment.html>, 17.08.09.

(i Szwajcarii) oraz innych państw we wdrażaniu technologii ERTMS na świecie. Około 49% wszystkich tras kolejowych, na których rozwija się tę technologię, znajduje się w państwach spoza Unii Europejskiej.

Według danych z końca 2008 roku system GSM-R wdrożono na ponad 53 tys. km linii kolejowych, co stanowi 36% wszystkich planowanych tras w Unii Europejskiej. Przewiduje się, że do końca 2010 roku sieć GSM-R obejmie swoim zasięgiem ponad 60% wszystkich zakładanych szlaków²⁵.



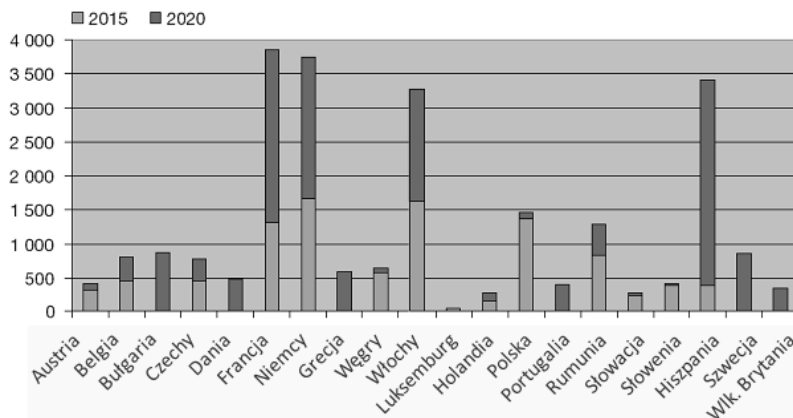
Rys. 3. Liczba pociągów i linii kolejowych, w których wdraża się ERTMS w krajach UE 27 i Szwajcarii oraz innych państwach świata

Źródło: opracowanie na podstawie: <http://www.ertms.com/2007v2/deployment.html>, 17.08.09.

Zgodnie z Europejskim Planem Rozwoju (EDP – *European Deployment Plan*), który został przyjęty przez Komisję Europejską 22 lipca 2009 roku, zadaniem krajów członkowskich do 2015 roku jest wdrożenie ERTMS na kluczowych odcinkach sześciu transeuropejskich korytarzy towarowych (łącznie ponad 9 tys. km). Z kolei do 2020 roku musi zostać zakończona instalacja w pozostałej części tych korytarzy (ponad 5,5 tys. km) oraz dodatkowo na ponad 10 tys. km linii kolejowych w UE, które są kluczowe z punktu widzenia przepływu ładunków²⁶. Na rysunku 4 przedstawiono etapy wdrażania systemu ETCS w poszczególnych krajach członkowskich UE.

²⁵ Signal – The newsletter of ERTMS, Issue number 10, February 2009, s. 3, http://ec.europa.eu/transport/rail/interoperability/ertms/doc/010_signal_2009_02_en.pdf, 23.08.09.

²⁶ Signal – The newsletter of ERTMS, Issue number 13, July 2009, s. 1, http://ec.europa.eu/transport/rail/interoperability/ertms/doc/013_signal_2009_07_en.pdf, 23.08.09.



Rys. 4. Etapy wdrażania systemu ETCS w krajach członkowskich Unii Europejskiej według EDP

Źródło: Signal – The newsletter of ERTMS, Issue number 13, July 2009, s. 3, http://ec.europa.eu/transport/rail/interoperability/ertms/doc/013_signal_2009_07_en.pdf, 23.08.09.

W marcu 2007 roku Polska przedłożyła Komisji Europejskiej *Narodowy Plan Wdrażania Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym* (NPW ERTMS). Zdecydowano, że wdrożony zostanie drugi poziom systemu ETCS. Priorytetowym korytarzem transportowym, na którym zaplanowano instalację systemu, jest korytarz F będący główną osią łączącą Polskę i Niemcy. Przebiega przez niego ponad 73% kolejowego ruchu na granicy polsko-niemieckiej²⁷. Koncepcja wdrożenia ERTMS w Polsce zakłada jego instalację najpierw na odcinku testowym Legnica–granica państwa, który jest częścią korytarza F, a następnie na zmodernizowanych liniach magistralnych i pierwszorzędnych²⁸. Zgodnie z polskim planem do 2013 roku powinno nastąpić wyposażenie w system GSM-R ponad 15 tys. km linii kolejowych. Do 2023 roku system ETCS ma objąć około 5 tys. km tras oraz ponad 3,7 tys. pojazdów trakcyjnych²⁹. Przewiduje się, że w 2012 roku zakończone zostanie wdrażanie ERTMS na CMK (E65) w relacji Warszawa–Katowice/Kraków, a w 2013 roku na odcinku testowym Legnica–granica państwa³⁰.

²⁷ J. Kukulski, *System...*, *op.cit.*, s. 50.

²⁸ *Narodowy Plan Wdrażania Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym w Polsce*, Warszawa 2007, s. 2–18.

²⁹ http://www.mi.gov.pl/2-48777524ba4cd-2815-p_1.htm.

³⁰ Signal – The newsletter of ERTMS, Issue number 9, December 2008, s. 4, http://ec.europa.eu/transport/rail/interoperability/ertms/doc/009_signal_2008_12_en.pdf, 23.08.09.

4. Korzyści z wdrażania ERTMS

Wdrażanie rozwiązań w zakresie interoperacyjności na kolejach Unii Europejskiej jest związane z budowaniem wspólnego rynku dla usług transportu kolejowego. Doświadczenia krajów, w których eksploatuje się ERTMS na poszczególnych odcinkach wykazują, że oprócz poprawy bezpieczeństwa ruchu pociągów jego wdrożenie wiąże się ze wzrostem przepustowości na istniejących liniach o ok. 40%, większą płynnością ruchu oraz wyższymi wskaźnikami niezawodności i punktualności. Ponadto wdrożenie jednego zharmonizowanego systemu sygnalizacji i łączności we wszystkich krajach UE doprowadzi do obniżenia kosztów produkcji urządzeń sterowania oraz ograniczy koszty ich certyfikacji. Przewiduje się, że rynek producentów urządzeń ERTMS stanie się bardziej konkurencyjny, a wdrażanie tego systemu umożliwi redukcję kosztów utrzymania infrastruktury kolejowej i urządzeń sygnalizacyjnych. Przede wszystkim jednak wdrożenie Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym przyczyni się do wzrostu jakości przewozów i podniesienia konkurencyjności kolei w stosunku do innych gałęzi transportu w Europie³¹.

Podsumowanie

Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym to jeden z kluczowych projektów, których celem jest zapewnienie interoperacyjności kolei w Unii Europejskiej oraz wzrost konkurencyjności tej gałęzi transportu. We wdrażaniu tego systemu w UE priorytetowo traktowane są transeuropejskie korytarze, które charakteryzują się dużym przepływem pasażerów i ładunków. Wszystkie państwa członkowskie opracowały narodowe plany implementacji ERTMS, a zdecydowana większość już prowadzi w tym zakresie bardzo intensywne działania. To nowoczesny system, który gwarantuje znacznie wyższy poziom bezpieczeństwa od rozwiązań do tej pory stosowanych i przynosi korzyści nie tylko w ruchu międzynarodowym, ale również przyczynia się do podnoszenia wydajności i jakości przewozów krajowych.

³¹ http://www.ertms.com/2007v2/what_benefits.html, 18.08.09.

Literatura

- Białoń A., Gradowski P., *System zarządzania ruchem kolejowym (ERTMS)*, „Telekomunikacja i Sterowanie Ruchem” 2007, nr 1.
- Białoń A., Gradowski P., *Problematyka wdrażania systemu ERTMS na kolejach polskich*, „Telekomunikacja i Sterowanie Ruchem” 2007, nr 2.
- Decyzja Komisji Europejskiej z dnia 28 marca 2006 roku nr 2006/679/WE dotycząca technicznej specyfikacji dla interoperacyjności odnoszącej się do podsystemu sterowania ruchem kolejowym transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych, <http://eur-lex.europa.eu/>.
- ERTMS – Europejski Plan Rozmieszczenia* – Dokument Konsultacyjny Komisji Europejskiej, „Telekomunikacja i Sterowanie Ruchem” 2007, nr 2.
- ERTMS deployment in Spain from air to rail – increasing the Spanish railways’s performance with ERTMS*, ERTMS Factsheets, www.ertms.com.
- ERTMS levels – different ERTMS/ETCS application levels to match customers’ needs*, ERTMS Factsheets, www.ertms.com.
- Faussurier J., *European freight corridors without borders*, „European Railway Review”, 2008, nr 6.
- Gentina B., Henrot S., Herrent B., Schunke-Mau Ch., Zoetardt P., *Pierwsze lokomotywy do obsługi korytarza A wyposażone w system Atlas 200*, „Technika Transportu Szynowego” 2009, nr 1–2.
- Kukulski J., *System ERTMS/ETCS na pojazdach trakcyjnych w odniesieniu do doświadczeń kolei europejskich*, „Technika Transportu Szynowego” 2007, nr 3.
- Narodowy Plan Wdrażania Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym w Polsce*, Warszawa 2007.
- Nowy standard sygnalizacji dla pociągów europejskich*, w: Aktualności z Unii Europejskiej, „Technika Transportu Szynowego” 2006, nr 5.
- Pawlik M., *Polski Narodowy Plan Wdrażania Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym ERTMS*, „Telekomunikacja i Sterowanie Ruchem” 2007, nr 1.
- Pawlik M., Raczyński J., *Aktualny stan wdrażania interoperacyjności na kolejach Unii Europejskiej*, „Technika Transportu Szynowego” 2009, nr 4–5.
- Signal – The newsletter of ERTMS, Issue number 10, February 2009, <http://ec.europa.eu>.
- Signal – The newsletter of ERTMS, Issue number 13, July 2009, <http://ec.europa.eu>.
- Signal – The newsletter of ERTMS, Issue number 9, December 2008, <http://ec.europa.eu>.

www.ertms.com.

www.mi.gov.pl

www.utk.gov.pl.

Zajt K., *Interoperacyjność wyzwaniem dla Unii Europejskiej w procesie tworzenia trans-europejskiej sieci kolejowej*, „Transport i Komunikacja” 2006, nr 2.

EUROPEAN RAILWAY TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEM (ERTMS) – CURRENT STATUS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

Summary

Differences between national rail traffic management systems in the European Union countries are making the rail sector less competitive. The most of currently used train control and command systems are outdated and cannot be used in high speed trains. The European Railway Traffic Management System is a modern solution using a digital data transmission technology. The strategic goal of ERTMS implementation is to ensure the interoperability of the European railway network and to improve the quality of passenger and freight rail transport. In this paper the author presents ERTMS operating rules, system functions and advantages. Moreover, this paper presents the existing status of ERTMS implementation and deployment plans in European Union. The paper describes also the Polish strategy of installing ERTMS.